



Рисунок 1. Принципиальная схема выпарного аппарата с выносной греющей камерой, 1 – греющая камера, 2 – сепаратор, 3 – соединяющий патрубков, 4 – подача и забор жидкости, 5 – паротвод

Основное отличие данной физической модели от известных [2] – возможность измерения скорости потока при его циркуляции. В докладе приводятся характеристики и описание процессов, происходящих в аппарате, анализ принципов аппаратного оформления процесса выпаривания, классификация аппаратов в зависимости от конструктивных особенностей и технических решений. Произведен сравнительный анализ возможных способов моделирования и выбор наиболее рационального с позиции экспериментального определения зависимостей, необходимых для решения задач расчета, проектирования и синтеза алгоритмов оптимального управления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Таумбан Е.И. Выпаривание (Процессы и аппараты химической и нефтехимической технологии) – М.: Химия, 1982. – 328 с.
2. Лабораторный выпарной стенд с автоматизированной системой управления/ Гофман Ф.Э. [и др.] // Химическая технология. – 2012. – №9. – С.565–570.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ОТГОНКИ КАДМИЯ

В.А. Малиновская, О.В. Егорова, В.А. Нефедов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: valentina2845@rambler.ru

При внедрении новой технологической схемы важным моментом является ее соответствие требованиям безопасности и возможность управления ей. Оценивать насколько выполняются данные требования нецелесообразно по уже созданной схеме, так как это может привести к непредвиденным последствиям. Для определения действительного поведения разработанной технологической схемы создается математическая модель.

Настоящая работа посвящена разработке математической модели технологического процесса отгонки кадмия стадии пирохимической переработки СНУП ОЯТ для программного комплекса «Код оптимизации и диагностики технологических процессов», предназначенного для имитации работы технологической схемы ПЯТЦ с целью исследования работоспособности, управляемости и оптимизации как отдельных процессов, узлов и установок, так и технологической схемы ПЯТЦ, а также систем контроля и управления элементами схемы и ПЯТЦ в целом.

После электрорафинирования стадии пирохимической переработки СНУП ОЯТ в катодном осадке наряду с тяжелыми актинидами, содержится кадмий, который необходимо устранить. Операцию отгонки кадмия из катодного осадка предполагают проводить методом вакуумной дистилляции [1] в защитной камере с инертной атмосферой (аргон). Модуль разрабатывалась для опытного образца аппарата отгонки кадмия.

При разработке математической модели составлены классификация основных переменных и информационная структура модели, определено ее назначение, приняты допущения и составлено математическое описание. Математическое описание модели получено на основе условий фазового равновесия в системе жидкость-пар, закона Дальтона-Рауля, термодинамических закономерностей, материального и теплового балансов в виде систем дифференциальных и алгебраических уравнений с решением их численными методами [1, 2]. К основным переменным, характеризующим процесс относятся массы исходного сплава, кубового остатка и дистиллята; массовый расход пара на выходе конденсатора; концентрации компонентов в исходном сплаве, кубовом остатке, дистилляте и вторичном паре на выходе конденсатора; остаточное давление в аппарате; температуры исходного сплава, кубового остатка и дистиллята соответственно; мощности электронагревателей в зоне испарения и конденсации.

В дальнейшей работе планируется провести исследование адекватности разработанной математической модели с использованием среды Matlab.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дытнерский Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии, часть 2 - Массообменные процессы и аппараты, - М.: Химия, 1995. - 366 с.
2. Френкс Р. Математическое моделирование в химической технологии. - М.: Химия, 1971. - 272с.

МОДУЛЬ РЕШАТЕЛЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА МОДЕЛИРОВАНИЯ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ

К.А. Мамаев, А.В. Обходский

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: art707@tpu.ru

Для синтеза новых материалов с заданными свойствами применяется компьютерное моделирование с использованием различных методов расчета. Такой подход позволяет сократить затраты на экспериментальные исследования.

С точки зрения использования вычислительных ресурсов и памяти моделирование свойств материалов на молекулярном уровне представляет собой высокоинтенсивную и объемную задачу. Процесс моделирования занимает значительное время. В целях оптимизации времени моделирования возможно применение параллельных вычислений.

Суть параллельных вычислений заключается в одновременном выполнении независимых друг от друга подзадач одной общей задачи. Параллельность вычислений на современных компьютерных системах позволяет реализовать параллельная архитектура процессоров. Наибольший интерес представляет GPU (от англ. Graphic Processor Unit) или же графический процессор, который наиболее приспособлен для выполнения параллельных алгоритмов. Существует несколько программных решений, позволяющих реализовывать собственные алгоритмы на графических процессорах, однако, наибольшее распространение получила CUDA (от англ. Compute Unified Device Architecture).